

Express Mail#EV 377 492 92805
Applicant: Hideto YOSHIDA,
Title: Fine Particle Separation
Treatment System and
Cyclone Separator

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 4 年 2 月 1 8 日

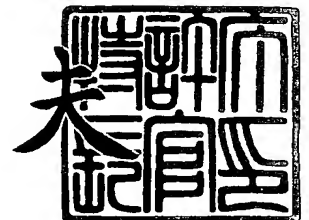
出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 4 - 0 4 1 4 5 4
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 4 - 0 4 1 4 5 4]

出 願 人
Applicant(s): タ マ テ ィ ー エ ル オ ー 株 式 会 社

2 0 0 4 年 3 月 1 2 日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出 証 番 号 出 証 特 2 0 0 4 - 3 0 2 0 0 3 6

【書類名】 特許願
【整理番号】 TL09
【提出日】 平成16年 2月18日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 C10M159/02
【発明者】
 【住所又は居所】 広島県東広島市鏡山 1 丁目 4 番 1 号 広島大学内
 【氏名】 ▲吉▼田 英人
【発明者】
 【住所又は居所】 広島県東広島市西条町下見 6 - 7 - 7 コーポNプラザ 3 0 1
 【氏名】 福井 国博
【発明者】
 【住所又は居所】 埼玉県入間市大字仏子 1 3 1 2 番地 8 株式会社タカハシ内
 【氏名】 高橋 一彰
【発明者】
 【住所又は居所】 埼玉県入間市大字仏子 1 3 1 2 番地 8 株式会社タカハシ内
 【氏名】 中村 順一
【特許出願人】
 【識別番号】 800000080
 【氏名又は名称】 タマティーエルオー株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100081709
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 鶴若 俊雄
【先の出願に基づく優先権主張】
 【出願番号】 特願2003-352774
 【出願日】 平成15年10月10日
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 014524
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1

【書類名】特許請求の範囲

【請求項 1】

液体導入通路から微細物を含む液体を供給して所定流速で渦巻きを生じさせ、遠心状態で微細物を外側へ移動させて液体流出通路から微細物を分離した流体を排出し、前記渦巻きを減速させて分離された微細物を沈降させるサイクロン部と、

前記サイクロン部で沈降する微細物を連通孔を通して沈殿させる粒子捕集箱とを有し、

前記粒子捕集箱の中心位置に電極棒を配置し、

前記電極棒に前記微細物の電荷と同じ電荷を付与することを特徴とするサイクロン型遠心分離装置。

【請求項 2】

液体導入通路から微細物を含む液体を供給して所定流速で渦巻きを生じさせ、遠心状態で微細物を外側へ移動させて液体流出通路から微細物を分離した流体を排出し、前記渦巻きを減速させて分離された微細物を沈降させるサイクロン部と、

前記サイクロン部で沈降する微細物を連通孔を通して沈殿させる粒子捕集箱とを有し、

前記粒子捕集箱の電極に前記微細物の電荷とは反対の電荷を付与することを特徴とするサイクロン型遠心分離装置。

【請求項 3】

液体導入通路から微細物を含む液体を供給して所定流速で渦巻きを生じさせ、遠心状態で微細物を外側へ移動させて液体流出通路から微細物を分離した流体を排出し、前記渦巻きを減速させて分離された微細物を沈降させるサイクロン部と、

前記サイクロン部で沈降する微細物を連通孔を通して沈殿させる粒子捕集箱とを有し、

前記粒子捕集箱の中心位置に電極棒を配置し、

前記電極棒に前記微細物の電荷と同じ電荷を付与し、

前記粒子捕集箱の電極に前記微細物の電荷とは反対の電荷を付与することを特徴とするサイクロン型遠心分離装置。

【請求項 4】

前記電極棒の上端部を、前記サイクロン部の下部まで延長したことを特徴とする請求項 1 または請求項 3 に記載のサイクロン型遠心分離装置。

【請求項 5】

前記電極棒の上端部に円錐電極部を設け、この円錐電極部を前記連通孔に臨むように位置させたことを特徴とする請求項 1 または請求項 3 に記載のサイクロン型遠心分離装置。

【請求項 6】

前記サイクロン部は、上方に位置する円筒部と、この円筒部に連続して下方に絞られるテーパ部を有し、

前記円筒部の直径より前記電極棒の長さを長くしたことを特徴とする請求項 1、または請求項 3、または請求項 4、または請求項 5 に記載のサイクロン型遠心分離装置。

【請求項 7】

前記粒子捕集箱の電極と前記電極棒との間隔が、前記連通孔の直径以上であることを特徴とする請求項 3 乃至請求項 5 のいずれか 1 項に記載のサイクロン型遠心分離装置。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 サイクロン型遠心分離装置

【技術分野】

【0001】

この発明は、流体に含まれる微粉末状クズ等の微細物を分離して除去するサイクロン型遠心分離装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

例えば、機械加工装置では、供給タンクから切削液を供給しながら切削加工が行なわれ、切削液には微粉末状の切削クズが含まれる。この微粉末状の切削クズが含まれる切削液をフィルタ装置に供給し、このフィルタ装置で切削クズを除去して切削液を供給タンクに戻している（例えば特許文献1）。

【0003】

このようなフィルタ装置には、例えばフィルタ膜によって切削クズを除去したり、沈殿によって切削クズを除去するものがあるが、いずれも切削液に大量に含まれる微粉末状の切削クズを、小型の装置で短時間に確実に除去することができない等の問題がある。また、フィルタ膜が目詰まりを起こすことがあり、詰まってしまった場合まずフィルタ装置の分解作業をし、そのフィルタ膜を洗浄しなければならない。この洗浄作業や使用不能になると交換作業が発生する。また、フィルタ膜は大抵繰り返し使用すると、濾過精度は悪くなり、詰まり易くなるため、フィルタ膜の殆どが使い捨てフィルタ膜であり、コストがかかる等の問題がある。

【0004】

このようなフィルタ装置に代えてサイクロン型遠心分離装置を用いると、液体導入通路から微細物を含む液体を所定流速で渦巻きを生じさせ、遠心状態で微細物を外側へ移動させて液体流出通路から微細物を分離した流体を排出し、渦巻きを減速させて分離された微細物を沈降させるため、目詰まりのような問題は解消される（例えば特許文献2）。

【特許文献1】 特開2001-137743号公報

【特許文献2】 特開平10-286493号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、このようなサイクロン型遠心分離装置では、渦巻きを減速させて分離された微細物を粒子捕集箱に沈降させるが、粒子捕集箱の内部では液体の流速が遅く飛散して中心付近から微細物が浮き上がる現象が生じ、効率よく微細物を粒子捕集箱に捕集することができなかった。

【0006】

この発明は、かかる実情に鑑みてなされたもので、微細物の飛散を防止して効率よく微細物を粒子捕集箱内に捕集することが可能なサイクロン型遠心分離装置を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0007】

前記課題を解決し、かつ目的を達成するために、この発明は、以下のように構成した。

【0008】

請求項1に記載の発明は、液体導入通路から微細物を含む液体を供給して所定流速で渦巻きを生じさせ、遠心状態で微細物を外側へ移動させて液体流出通路から微細物を分離した流体を排出し、前記渦巻きを減速させて分離された微細物を沈降させるサイクロン部と

、
前記サイクロン部で沈降する微細物を連通孔を通して沈殿させる粒子捕集箱とを有し、
前記粒子捕集箱の中心位置に電極棒を配置し、
前記電極棒に前記微細物の電荷と同じ電荷を付与することを特徴とする。

【0009】

請求項2に記載の発明は、液体導入通路から微細物を含む液体を供給して所定流速で渦巻きを生じさせ、遠心状態で微細物を外側へ移動させて液体流出通路から微細物を分離した流体を排出し、前記渦巻きを減速させて分離された微細物を沈降させるサイクロン部と

、
前記サイクロン部で沈降する微細物を連通孔を通して沈殿させる粒子捕集箱とを有し、
前記粒子捕集箱の電極に前記微細物の電荷とは反対の電荷を付与することを特徴とする

【0010】

請求項3に記載の発明は、液体導入通路から微細物を含む液体を供給して所定流速で渦巻きを生じさせ、遠心状態で微細物を外側へ移動させて液体流出通路から微細物を分離した流体を排出し、前記渦巻きを減速させて分離された微細物を沈降させるサイクロン部と

、
前記サイクロン部で沈降する微細物を連通孔を通して沈殿させる粒子捕集箱とを有し、
前記粒子捕集箱の中心位置に電極棒を配置し、
前記電極棒に前記微細物の電荷と同じ電荷を付与し、
前記粒子捕集箱の電極に前記微細物の電荷とは反対の電荷を付与することを特徴とする

【0011】

請求項4に記載の発明は、前記電極棒の上端部を、前記サイクロン部の下部まで延長したことを特徴とする。

【0012】

請求項5に記載の発明は、前記電極棒の上端部に円錐電極部を設け、この円錐電極部を前記連通孔に臨むように位置させたことを特徴とする。

【0013】

請求項6に記載の発明は、前記サイクロン部は、上方に位置する円筒部と、この円筒部に連続して下方に絞られるテーパ部を有し、

前記円筒部の直径より前記電極棒の長さを長くしたことを特徴とする。

【0014】

請求項7に記載の発明は、前記粒子捕集箱の電極と前記電極棒との間隔が、前記連通孔の直径以上であることを特徴とする。

【発明の効果】

【0015】

前記構成により、この発明は、以下のような効果を有する。

【0016】

請求項1に記載の発明では、粒子捕集箱の中心位置に電極棒を配置し、電極棒に微細物の電荷と同じ電荷を付与することで、液体の流速が遅く粒子捕集箱で微細物を中心位置から外側へ移動させて粒子捕集箱の内壁へ付着させ、あるいは飛散することを防止し、効率よく微細物を粒子捕集箱内に捕集することができる。

【0017】

請求項2に記載の発明では、粒子捕集箱の電極に微細物の電荷とは反対の電荷を付与することで、液体の流速が遅く粒子捕集箱で微細物を中心位置から外側へ移動させて粒子捕集箱の内壁へ付着させ、あるいは飛散することを防止し、効率よく微細物を粒子捕集箱内に捕集することができる。

【0018】

請求項3に記載の発明では、粒子捕集箱の中心位置に電極棒を配置し、電極棒に微細物の電荷と同じ電荷を付与し、さらに粒子捕集箱の電極に微細物の電荷とは反対の電荷を付与することで、液体の流速が低い粒子捕集箱で微細物を中心位置から外側へ移動させて粒子捕集箱の内壁へ付着させ、あるいは飛散することを防止し、効率よく微細物を粒子捕集箱内に捕集することができる。

【0019】

請求項4に記載の発明では、電極棒の上端部を、サイクロン部の下部まで延長したことで、液体の流速が低いサイクロン部の下部から粒子捕集箱までの微細物を中心位置から外側へ移動させ、サイクロン部の下部及び粒子捕集箱に付着させ、あるいは飛散することを防止し、効率よく微細物を粒子捕集箱内に捕集することができる。

【0020】

請求項5に記載の発明では、電極棒の上端部に円錐電極部を設け、この円錐電極部を連通孔に臨むように位置させることで、液体の流速が低いサイクロン部の下部から粒子捕集箱に沈殿した微細物が連通孔から浮き上がることを防止することができる。

【0021】

請求項6に記載の発明では、サイクロン部の円筒部の直径より電極棒の長さを長くしたことで、電極棒による電荷が大きくなって微細物をサイクロン部の下部から粒子捕集箱に移動させ、かつ飛散することを防止し、効率よく微細物を粒子捕集箱内に捕集することができる。

【0022】

請求項7に記載の発明では、粒子捕集箱の電極と電極棒との間隔が、連通孔の直径以上であり、粒子捕集箱の電極と電極棒との間隔が狭いことで、微細物をサイクロン部の下部から粒子捕集箱に移動させ保持でき、飛散することを防止し、効率よく微細物を粒子捕集箱内に捕集することができる。この時、連通孔の直径より狭くすると微細物を粒子捕集箱内に捕集するスペースがなくなり、間隔を連通孔の直径以上とすると捕集するスペースを確保することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

以下、この発明のサイクロン型遠心分離装置の実施の形態について説明するが、この発明は、この実施の形態に限定されない。また、この発明の実施の形態は、発明の最も好ましい形態を示すものであり、この発明の用語はこれに限定されない。

【0024】

この実施の形態のサイクロン型遠心分離装置は、製薬、化学、食品、飲料の原料他の微細物の濾過に、また自動車、工作機、加工業の切削粉等の微細物の回収に、また各工場、水処理等の循環水、排水の濾過に、また半導体、バイオ等の不純物等の微細物の除去に、また洗浄水、溶剤等の異物である微細物の除去等に使用され、液体に含まれる微細物を分離除去するものに広く使用される。

【0025】

この実施の形態のサイクロン型遠心分離装置の一例を、図1及び図2に示す。図1はサイクロン型遠心分離装置の断面図、図2はサイクロン型遠心分離装置の平面図である。

【0026】

この実施の形態では、工作機、加工業の切削粉等の微細物の回収に用いる場合について説明する。この実施の形態では、液体に含まれる微粉末状クズの微細物を除去する場合について用いているが、微細物であればよく、微粉末状クズに限定されない。

【0027】

この実施の形態のサイクロン型遠心分離装置1は、鉛直方向にサイクロン部2と粒子捕集箱3とを有する。サイクロン部2は、樹脂等の絶縁体、あるいはSUS等の導体金属で形成される。このサイクロン部2の上部には、軸芯に液体流出通路4を有し、軸芯から偏位した位置に液体導入通路5を有する。液体流出通路4は、サイクロン部2の上部を貫通した管体6により形成され、液体導入通路5は、サイクロン部2の上部に一体成形した管体7により形成される。

【0028】

サイクロン部2は、上下2段のテーパ部2a1, 2a2を有し、下部のテーパ部2a2は連通孔8を介して粒子捕集箱3に連通している。このサイクロン部2で液体導入通路5から微細物90を含む液体を供給して所定流速で渦巻きを生じさせ、遠心状態で微細物9

0を外側へ移動させて液体流出通路4から微細物90を分離した流体を排出し、渦巻きを減速させて分離された微細物90を沈降させる。

【0029】

このサイクロン部2で沈降する分離された微細物90は、連通孔8を通して粒子捕集箱3に落下して溜る。粒子捕集箱3は、下部の排出孔3aにドレンバルブ9が接続され、このドレンバルブ9によって粒子捕集箱3に溜る微細物90のドレンが排出される。

【0030】

この実施の形態のサイクロン型遠心分離装置1は、粒子捕集箱3の中心位置に電極棒10を配置し、この電極棒10は粒子捕集箱3の底蓋3bから連通孔8に臨むように上方へ延びている。また、粒子捕集箱3の底蓋3bは粒子捕集箱円筒3cに取り付けられ、この粒子捕集箱円筒3cはサイクロン部2の下部に取り付けられている。この粒子捕集箱円筒3cは、樹脂等の絶縁体で形成され、粒子捕集箱円筒3cの内部に金属リングの電極11が設けられている。

【0031】

電圧印加手段12は、電極棒10に微細物90の電荷と同じ電荷を付与し、粒子捕集箱3の電極11に微細物90の電荷とは反対の電荷を付与する。この実施の形態では、液体に含まれる微細物90が処理工程で静電気が生じて負に帯電するために、電極棒10に負の電位をかけて負極として負の電荷を与え、粒子捕集箱3の電極11に正の電位をかけて正極として正の電荷を与えている。

【0032】

また、サイクロン部2は、上方位置する円筒部2cに連続して下方に絞られるテーパ部2a2を有し、円筒部2cの直径D1より電極棒10の長さL1を長くしている。このように電極棒10の長さL1を設定することで、電極棒10による電荷が大きくなって微細物90をサイクロン部2の下部から粒子捕集箱3に移動させ、かつ飛散することを防止し、効率よく微細物90を粒子捕集箱3内に捕集することができる。

【0033】

また、粒子捕集箱3の電極11と電極棒10との間隔D2が、連通孔8の直径D3以上である。この粒子捕集箱3の電極11と電極棒10との間隔D2が、連通孔8の直径D3以上である。この粒子捕集箱3の電極11と電極棒10との間隔D2が狭いと、微細物をサイクロン部2の下部から粒子捕集箱3に移動させ保持でき、飛散することを防止し、効率よく微細物90を粒子捕集箱3内に捕集することができる。この時、連通孔8の直径D3より狭くすると微細物90を粒子捕集箱3内に捕集するスペースがなくなり、間隔D2を連通孔8の直径D3以上とすると、微細物90を捕集するスペースを確保することができる。

【0034】

この実施の形態のサイクロン型遠心分離装置1は、サイクロン部2で沈降する分離された微細物90は、連通孔8を通して粒子捕集箱3に落下して溜るが、液体の流速が低い粒子捕集箱3で粒子捕集箱3内では中心付近で微細物90が浮き上がる現象が生じるが、粒子捕集箱3の中心位置に電極棒10を配置し、電極棒10に微細物90の電荷と同じ電荷を付与し、さらに粒子捕集箱3の金属リングの電極11に微細物90の電荷とは反対の電荷を付与することで、微細物90を中心位置から外側へ移動させて粒子捕集箱3の金属リングの電極11の内壁へ付着させ、あるいは飛散することを防止し、効率よく微細物90を粒子捕集箱3内に捕集することができる。

【0035】

なお、この実施の形態では、電極棒10に微細物90の電荷と同じ電荷を付与し、粒子捕集箱3に微細物90の電荷とは反対の電荷を付与するようにしているが、少なくともいずれか一方に電荷を付与する構造であればよい。

【0036】

次に、他の実施の形態のサイクロン型遠心分離装置の一例を、図3に示す。図3はサイクロン型遠心分離装置の断面図である。この実施の形態のサイクロン型遠心分離装置1は

、図1及び図2の実施の形態と同じ構成は同じ符号を付して説明を省略する。

【0037】

この実施の形態のサイクロン型遠心分離装置1は、電極棒10の上端部10aを、サイクロン部2の下部まで延長している。この電極棒10の上端部10aがサイクロン部2の下部まで延長していることで、液体の流速が低いサイクロン部の下部から粒子捕集箱3までの微細物90を中心位置から外側へ移動させ、サイクロン部2の下部及び粒子捕集箱3の内壁へ付着させ、あるいは飛散することを防止し、効率よく微細物90を粒子捕集箱3内に捕集することができる。

【0038】

次に、他の実施の形態のサイクロン型遠心分離装置の一例を、図4に示す。図4はサイクロン型遠心分離装置の断面図である。この実施の形態のサイクロン型遠心分離装置1は、図1及び図2の実施の形態と同じ構成は同じ符号を付して説明を省略する。

【0039】

この実施の形態のサイクロン型遠心分離装置1は、電極棒10の上端部に電極円錐部13を設け、この電極円錐部13を連通孔8に臨むように位置させており、電極円錐部13によって粒子捕集箱3の内部に沈殿した微細物が連通孔8から浮き上がることを防止することができる。

【実施例】

図5(a)に示す電極がない図1及び図2と同じ構成のサイクロン型遠心分離装置と、図5(b)に示す図1及び図2のサイクロン型遠心分離装置と、図5(c)に示す図3のサイクロン型遠心分離装置と、図5(d)に示す図4のサイクロン型遠心分離装置とを用い、微細物を含む液体は、シリカ粒子を含むイオン交換水の分散媒を試料として用いた。試料粉体のシリカ粒子の分離効率を測定した。

【0040】

この結果を図6に示した。図6に示す測定条件は、以下の通りである。

【0041】

試料粉体：シリカ粒子

分散媒：イオン交換水

分散媒の温度T：34℃

分散媒の流量Q：420 l/h

分散媒の濃度C_p：0.2 wt%

入り側と出側の圧力差ΔP：0.2 Kg/m²

pH：7

図6に示す測定結果では、図5(a)に示す電極がない図1及び図2と同じ構成のサイクロン型遠心分離装置より、図5(b)に示す図1及び図2のサイクロン型遠心分離装置と、図5(c)に示す図3のサイクロン型遠心分離装置と、図5(d)に示す図4のサイクロン型遠心分離装置とが分散媒の小さい粒子径を分離でき、かつ分離効率が向上した。特に、図5(d)に示す図4のサイクロン型遠心分離装置が分散媒の小さい粒子径を分離でき、かつ分離効率が特に向上し好ましい結果が得られた。

【産業上の利用可能性】

【0042】

このサイクロン型遠心分離装置は、製薬、化学、食品、飲料の原料他の微細物の濾過に、また自動車、工作機、加工業の切削粉等の微細物の回収に、また各工場、水処理等の循環水、排水の濾過に、また半導体、バイオ等の不純物等の微細物の除去に、また洗浄水、溶剤等の異物である微細物の除去等に使用され、液体に含まれる微細物を分離除去するものに広く使用される。

【図面の簡単な説明】

【0043】

【図1】サイクロン型遠心分離装置の断面図である。

【図2】サイクロン型遠心分離装置の平面図である。

【図 3】サイクロン型遠心分離装置の断面図である。

【図 4】サイクロン型遠心分離装置の断面図である。

【図 5】実施例のサイクロン型遠心分離装置を示す図である。

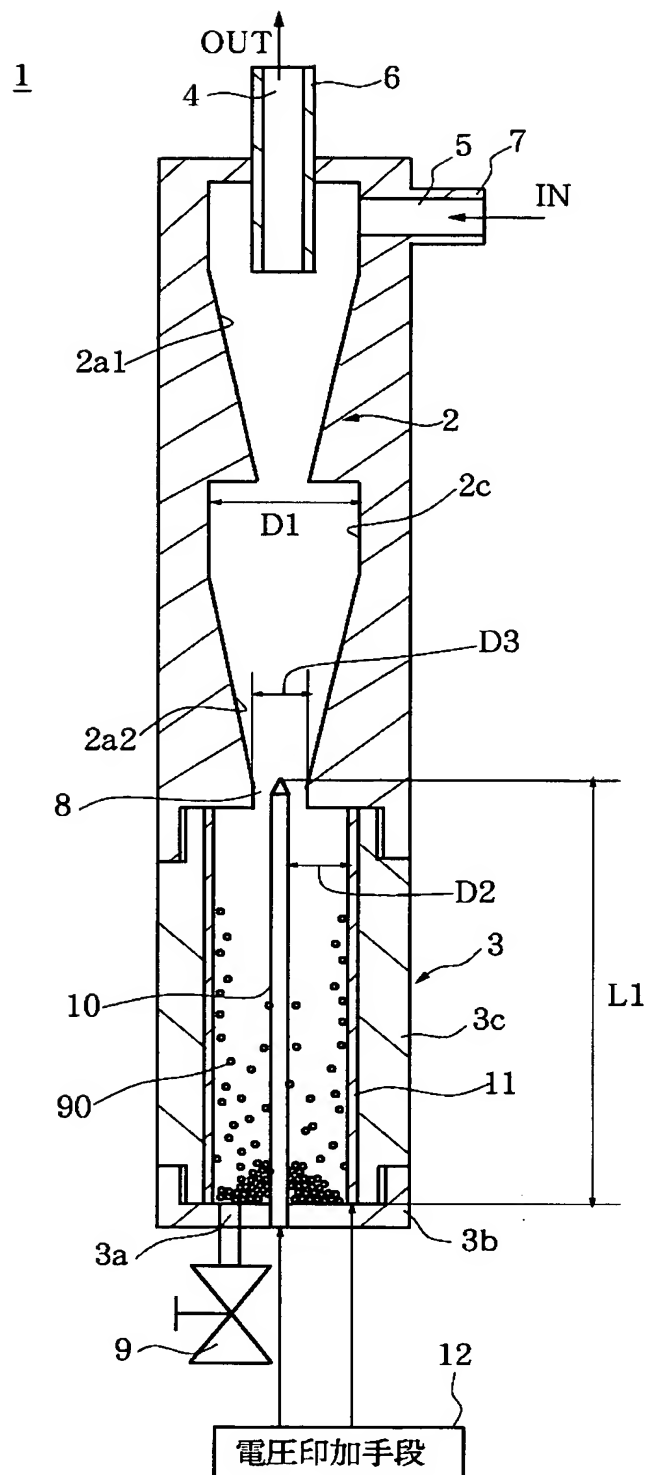
【図 6】粒子捕集箱に印加する電位が分離性能に及ぼす影響を示す図である。

【符号の説明】

【 0 0 4 4 】

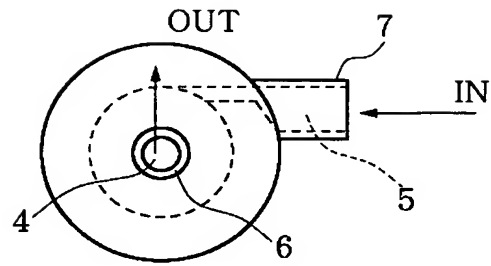
- 1 サイクロン型遠心分離装置
- 2 サイクロン部
- 4 液体流出通路
- 5 液体導入通路
- 1 0 電極棒
- 1 1 電極

【書類名】 図面
【図 1】

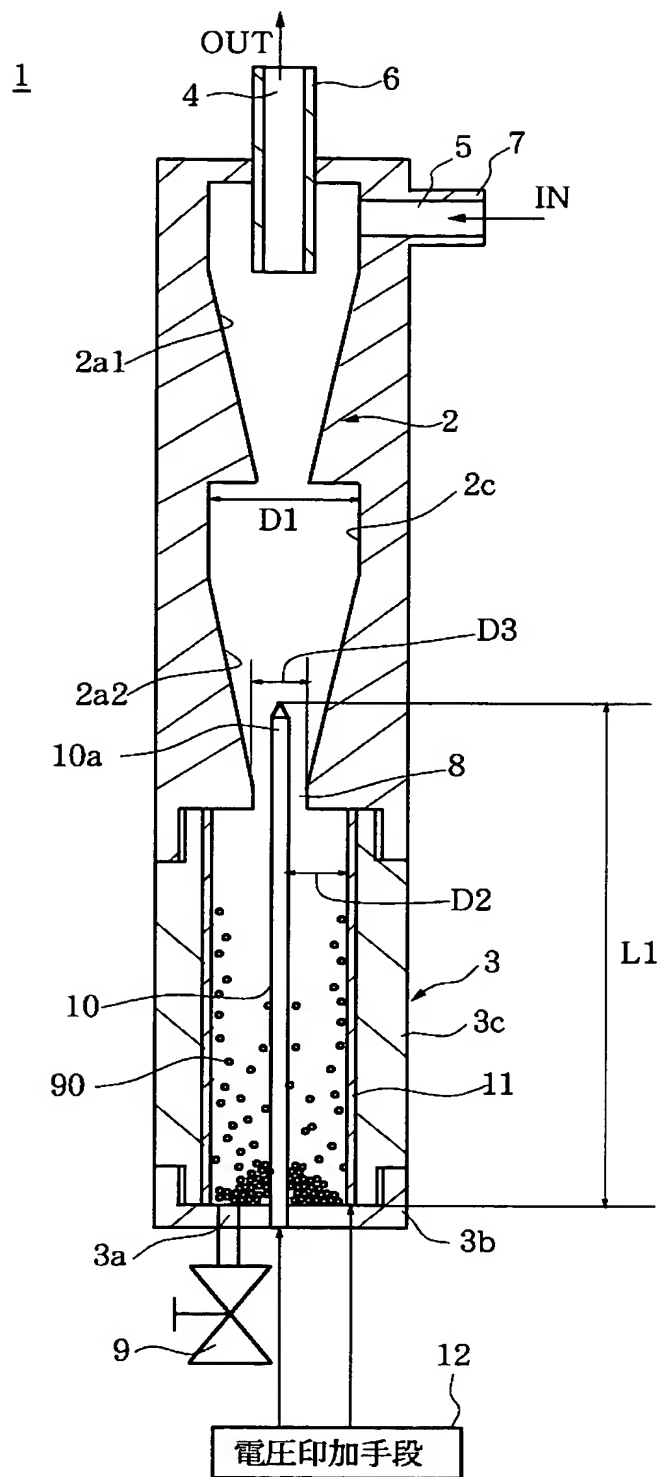


【図 2】

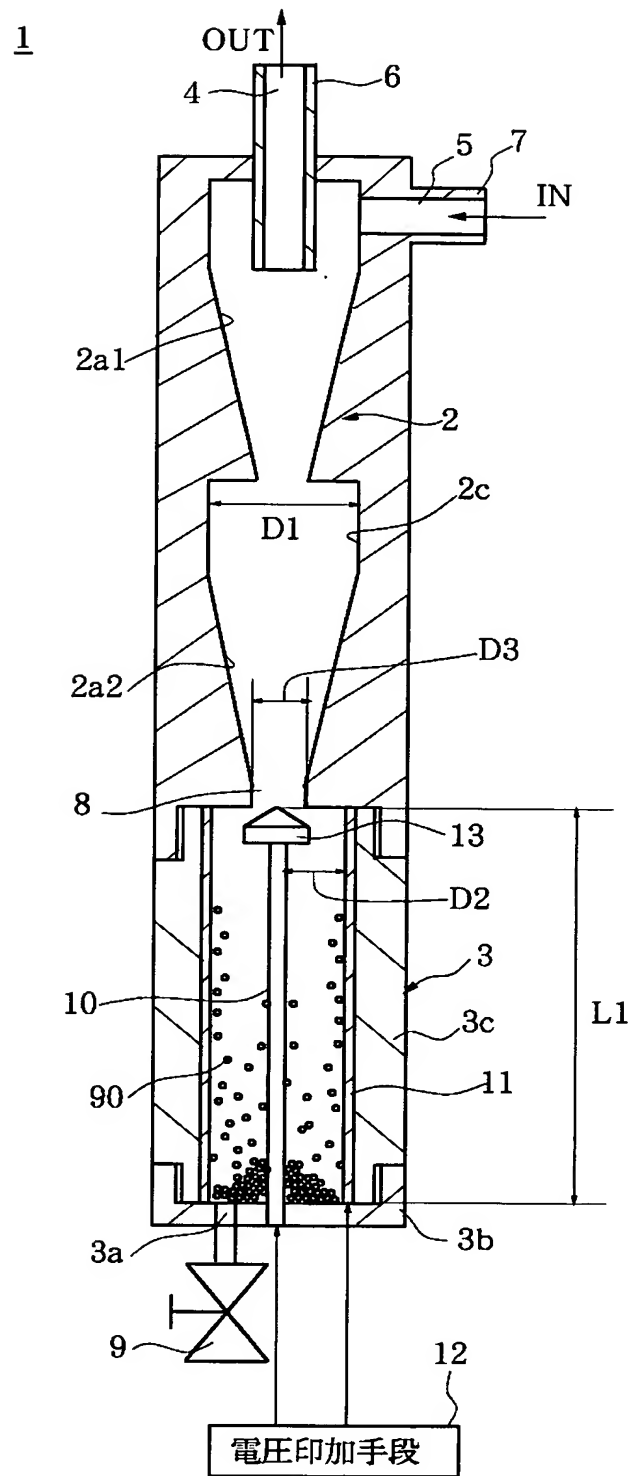
1



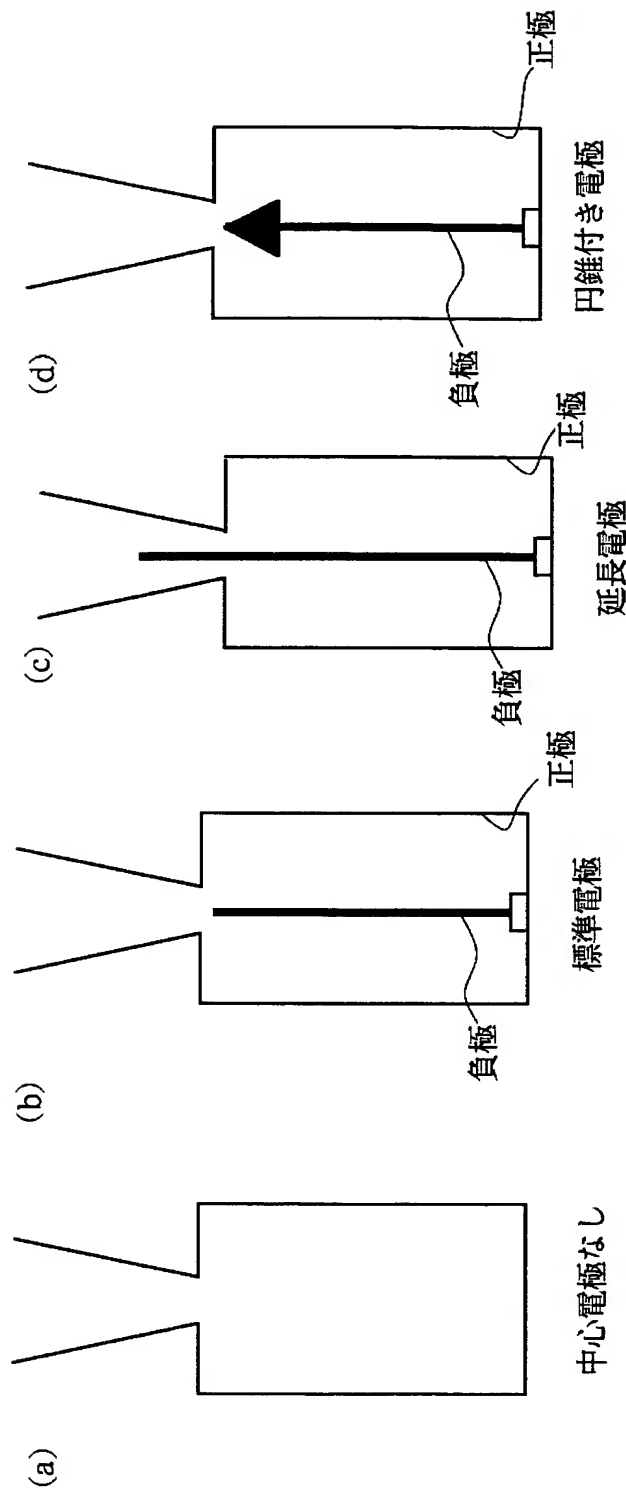
【図 3】



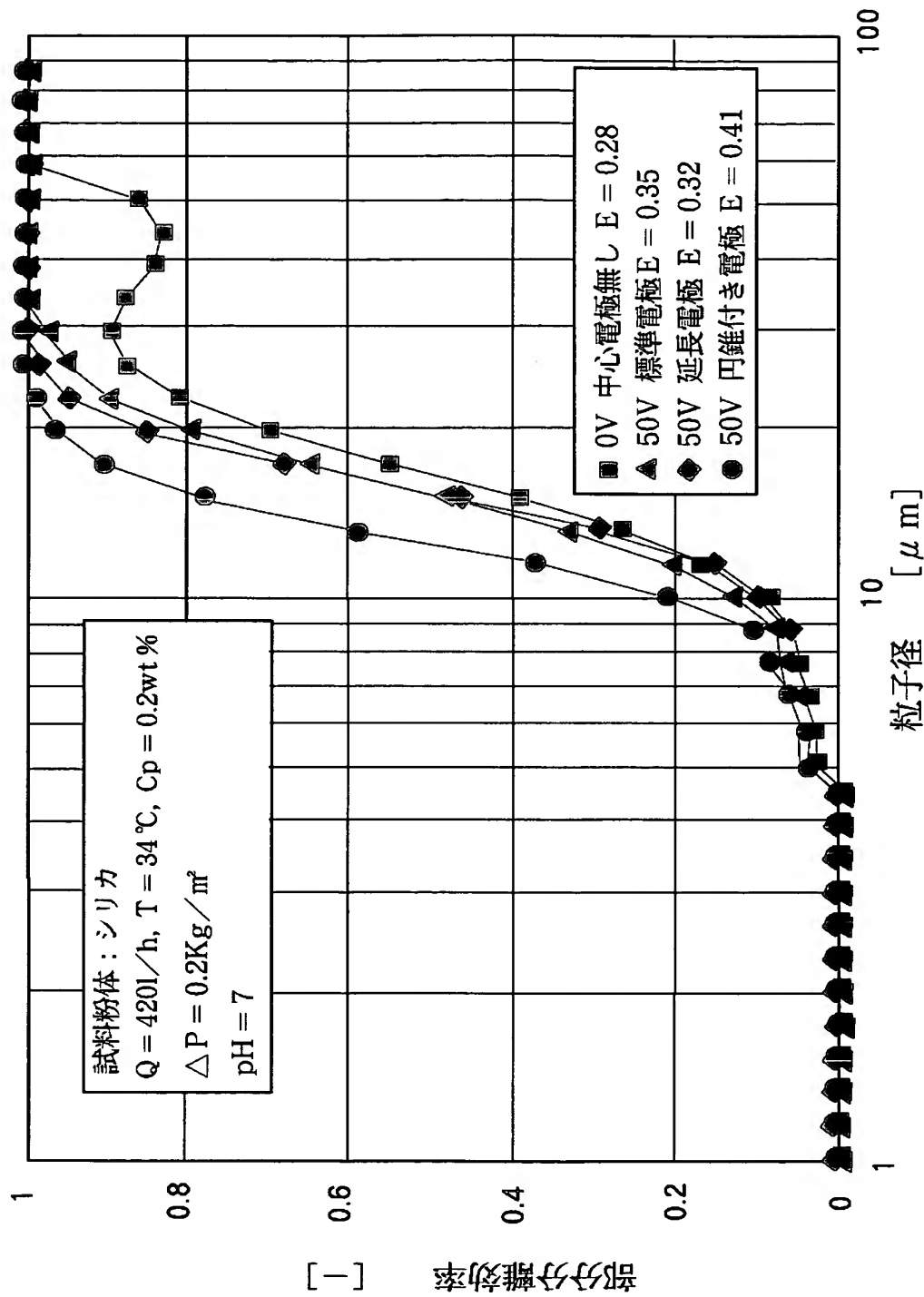
【圖 4】



【図 5】



【図 6】



粒子捕集箱に印加する電位が分離性能に及ぼす影響

【書類名】要約書

【要約】

【課題】微細物の飛散を防止して効率よく微細物を粒子捕集箱内に捕集することが可能である。

【解決手段】サイクロン型遠心分離装置 1 は、液体導入通路から微細物を含む液体を供給して所定流速で渦巻きを生じさせ、遠心状態で微細物を外側へ移動させて液体流出通路から微細物を分離した流体を排出し、前記渦巻きを減速させて分離された微細物を沈降させるサイクロン部 2 と、サイクロン部 2 で沈降する微細物を連通孔を通して沈殿させる粒子捕集箱 3 とを有し、粒子捕集箱 3 の中心位置に電極棒 1 0 を配置し、電極棒 1 0 に微細物の電荷と同じ電荷を付与する。

【選択図】図 1



特願 2 0 0 4 - 0 4 1 4 5 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [8 0 0 0 0 0 0 8 0]

1. 変更年月日 2 0 0 1 年 8 月 3 0 日

[変更理由] 住所変更

住 所
氏 名

東京都八王子市旭町 9 番 1 号 八王子スクエアビル 1 1 階
タマティーエルオー株式会社